Aus der Universitäts-Kinderklinik Hamburg
und der Bioklimatischen Forschungsanstalt Wyk/Föhr.
Direktor: Prof. Dr. Degkwitz.

Blutzuckeruntersuchungen

nach Galaktosebelastung während einer Kurzeit

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

der Medizinischen Fakultät

der

Hansischen Universität

Vorgelegt von

Ernst Thun

Hamburg 1937

Druckerei u. Verlag wissenschaftlicher Werke Konrad Triltsch, Würzburg

Referent: *Prof. Dr. Degkwitz.*

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Im Folgenden soll untersucht werden, welchen Einfluß das Nordseeklima im Verlaufe einer Kurzeit auf den Blutzuckerspiegel im kindlichen Organismus nach Galaktosebelastung ausübt.

Versuchsanordnung: Die Versuche wurden an Kindern im Alter von 7—14 Jahren angestellt. Aus äußeren Gründen konnten leider nur neun Kinder untersucht werden. Am Anfang und Ende einer vierwöchigen Kurzeit erhielten die Kinder, nachdem der Nüchternblutzucker bestimmt war, Galaktose in Wasser gelöst verabreicht. Der Blutzucker wurde dann alle halbe Stunde bestimmt, bis er wieder auf den Nüchternwert abgesunken war. Bei den vier jüngsten Kindern wurden die Versuche auch in der Mitte der Kurzeit angestellt.

Methode: Zur Blutzuckerbestimmung wurde die kolorimetrische Methode nach Crecelius-Seiffert angewandt. Obwohl diese Bestimmung verhältnismäßig subjektiv ist, ergaben einige Vorversuche mit bekannten Zuckerlösungen Abweichungen nach oben und unten von nur wenigen mg-Prozent.

Belastung: Mit Rücksicht auf das verschiedene Alter und Gewicht der Kinder wurde nicht wie sonst bei Leberfunktionsprüfungen eine absolut konstante Menge Galaktose genommen, sondern die Kinder erhielten eine ihrem Körpergewicht entsprechende Menge. Durch Vorversuche in der Universitäts-Kinderklinik in Hamburg wurde festgestellt, daß bei älteren Kindern 1 g/kg genügt, um oberhalb der Toleranzgrenze zu bleiben. Bei jüngeren Kindern ist es besser, etwas mehr zu geben. So erhielten Fall 1—5 1,0 g/kg, Fall 6—9 1,5 g/kg.

Die einzelnen Ergebnisse der Untersuchungen sind aus der Tabelle ersichtlich.

Fall 1: M. T., 14jähriges Mädchen in gutem Ernährungszustand. Gewicht am Anfang 37,0 kg, am Ende der Kurzeit 38,0 kg. Die Blutzuckerkurve am Schluß der Kurzeit steigt etwas höher an und fällt rascher ab als die zu Beginn.

Fall 2: I. S., 10jähriges Mädchen in ausreichendem Ernährungszustand. Gewicht 31,1 kg, keine Gewichtszunahme.

Die erste Kurve hat nach einer Stunde ihren Höhepunkt erreicht und fällt dann langsam ab, die zweite dagegen steigt in $1^1/_2$ Stunden um 21 mg% höher an und fällt in der nächsten halben Stunde steil, noch unter den Nüchternwert ab.

	St.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Anfang	0	82	68	79	77	69	78	72	71	64
	½	108	121	108	137	114	98	138	108	109
	1	144	145	100	128	145	128	108	128	146
	1 ½	102	90	89	86	126	146	91	88	118
	2	88	73	78	75	84	88	66	68	58
	2 ½	72	72	75	74	79	76	69	69	62
Mitte der Kurzeit	0						79	89	77	88
	½						92	139	138	104
	1						198	198	185	196
	1 ½						192	199	153	172
	2						153	96	91	89
	2 ½						86	66	71	78
Ende	0	87	71	84	85	75	80	58	72	62
	½	103	109	105	148	74	98	157	125	104
	1	150	129	113	138	87	133	205	159	162
	1 ½	89	166	111	85	75	205	128	171	122
	2	76	69	79	76	75	185	96	94	75
	2½	75	66	72	71	76	88	66	70	66

Blutzuckerwerte in mg %

Fall 3: A. G., 14jähriges Mädchen in gutem Ernährungszustand. Gewichte 44,3 kg und 46,0 kg. Die erste Kurve steigt in der ersten halben Stunde steil an und fällt dann langsam wieder ab. Die zweite Kurve zeigt einen etwas schnelleren Abfall und erhebt sich nur wenig über die erste Kurve.

Fall 4: B. S., 12jähriges Mädchen in mäßigem Ernährungszustand. Gewichte 37,0 kg und 39,0 kg. Beide Kurven steigen in der ersten halben Stunde steil an und fallen zunächst langsam, dann schneller ab. Die Werte am Ende der Kurzeit liegen etwas höher.

Fall 5: G. B., 10jähriger Junge in mäßigem Ernährungszustand, ekzematös. Gewichte 27,5 kg und 28,0 kg. Die Kurven zeigen ein von den anderen Fällen abweichendes Verhalten. Die erste Kurve steigt in einer Stunde auf ungefähr das Doppelte des Nüchternwertes an und fällt ebenso schnell wieder ab. Die zweite Kurve dagegen erhebt sich in der ersten halben Stunde verhältnismäßig wenig über den Ausgangswert und fällt dann langsam ab.

In den nun folgenden Fällen wurden die Untersuchungen auch in der Mitte der Kurzeit vorgenommen.

Fall 6: H. P., 7jähriges Mädchen in mäßigem Ernährungszustand. Gewichte: 20,8 kg, 22,5 kg und 23,0 kg. Die erste Kurve hat nach eineinhalb Stunden ihren Höhepunkt erreicht, und fällt dann rasch wieder ab. Die zweite und dritte Kurve zeigen einen ähnlichen Verlauf. Sie steigen erheblich höher an als die erste, die mittlere nur schneller als die letzte.

Fall 7: H. H., 8jähriges Mädchen in ausreichendem Ernährungszustand. Gewichte: 22,1 kg, 25,5 kg, dann keine Gewichtszunahme mehr. Alle drei Kurven steigen schnell an, die zweite und dritte nur bedeutend höher als die erste. Die dritte Kurve fällt schneller ab als die zweite.

Fall 8: M. P., 8jähriges Mädchen in mäßigem Ernährungszustand. Gewichte: 20,8, 21,5 kg und 21,7 kg. Die drei Kurven verlaufen ziemlich gleichförmig, die dritte Kurve fällt nur etwas schneller ab.

Fall 9: H. K., 7jähriges Mädchen in gutem Ernährungszustand. Gewichte: 22,1 kg, 22,6 kg und 23,0 kg. Auch hier verlaufen die Kurven ziemlich gleichförmig, die mittlere Kurve steigt am höchsten an.

Der raschere Abfall der Blutzuckerkurven in einem Teil der Fälle zeigt, daß entweder die Leber den im Pfortaderblut andrängenden Zuckerstrom schneller verarbeitet, oder daß mehr Zucker ausgeschieden wird, da die Leber schon mit Glykogen überladen ist.

Unter Heranziehung der Untersuchungsergebnisse von Goebel muß das Letztere angenommen werden. Goebel bestimmte zur gleichen Zeit bei denselben Kindern die Zuckerausscheidung im Urin und fand in den meisten Fällen am Ende, bei den letzten vier Fällen auch in der Mitte der Kurzeit eine erheblich höhere Ausscheidung. Die Kinder kamen zum größten Teil aus ärmlichen Verhältnissen und waren auch mit wenigen Ausnahmen schlecht ernährt. Durch den Klimawechsel und die bessere Ernährung wurde das Glykogendepot in der Leber angefüllt, die Leber konnte also den ihr angebotenen Zucker nicht mehr aufnehmen. Hierfür spricht auch, daß die Blutzuckerwerte am Anfang der Kurzeit nicht so hoch und schnell ansteigen, d. h., daß die Leber den Zucker gieriger aufnahm und verarbeitete. Als Einwand gegen diese Auffassung kann gelten, daß auch die besser ernährten Kinder dasselbe Verhalten zeigten, jedoch sind die Einflüsse der veränderten Umwelt und Ernährung auch auf einen vollständig gesunden und auch vorher gut ernährten Organismus so stark, daß daraus keine Schlüsse gezogen werden können.

Zwei von den letzten vier Fällen zeigen am Ende der Kurzeit ein gegenüber der Mitte rückläufiges Verhalten. Das ist wohl durch eine

Gewöhnung des Organismus an die veränderten äußeren Einflüsse zu erklären. (Catrein).

Einige Kurven fallen nach zwei Stunden unter den Nüchternwert, um dann wieder etwas anzusteigen. Der nervöse und hormonale Regulationsmechanismus des Blutzuckerspiegels ist durch die plötzliche Überschwemmung etwas in Unordnung geraten und spielt sich erst langsamer wieder ein. Der Blutzucker ist ein direktes Stimulans für die innere Sekretion des Pankreas, das Absinken unter den Nüchternwert ist also eine Folge der vermehrten Insulinproduktion. (v. Noorden).

Auch die Nüchternwerte zeigen erhebliche Unterschiede, sowohl bei den einzelnen Fällen untereinander, als auch bei jedem Kind zu den verschiedenen Zeitpunkten. Auf Grund von fast 900 Untersuchungen gibt Butz an, daß die Breite der Norm bei Erwachsenen rund 35 mg% beträgt. Als Mittelwert hat er 90,9 mg% errechnet. Die Schwankungen in obigen Fällen können also als physiologisch angesehen werden.

Bemerkenswert ist noch, daß die Kinder noch während der Versuche ein sehr lebhaftes Hungergefühl äußerten, wie es nicht allein durch das etwas hinausgeschobene Frühstück erklärlich ist, sondern als ein Zeichen der starken Insulinausschüttung gewertet werden muß.

Literatur.

Abderhalden, Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. IV, Bd. 6.

Allmeling, Diss. Leipzig 1932.

Brugsch u. Schittenhelm, Laboratoriumstechnik, Bd. 3.

Butz, Die Norm der Nüchternblutzuckerwerte beim Menschen.

Catrein, Diss. Rostock 1932.

Dietrich und Caminer, Handbuch der Balneologie.

Goebel, Diss. Hamburg 1936.

von Noorden, Pathologie des Stoffwechsels, Bd. 2.

Lebenslauf.

Am 25. Juli 1910 wurde ich in Altona als Sohn des Pastors Wilhelm Thun und seiner Frau Martha, geb. Hoffmann geboren. Ich besuchte die Vorschule in Flensburg und das Gymnasium und Realgymnasium in Altona, wo ich Ostern 1931 das Reifezeugnis erwarb. Die vorklinischen Semester verbrachte ich an der Universität Tübingen, wo ich 1933 die ärztliche Vorprüfung bestand, die klinischen Semester an den Universitäten München und Hamburg. In Hamburg gedenke ich die medizinische Staatsprüfung abzulegen.

Hamburg, Juli 1936. Ernst Thun.